

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020년 7월 9일 (09.07.2020)



(10) 국제공개번호
WO 2020/141738 A1

- (51) 국제특허분류:
H01R 13/646 (2011.01) *H01R 13/658* (2011.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2019/017007
- (22) 국제출원일: 2019년 12월 4일 (04.12.2019)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2019-0000978 2019년 1월 4일 (04.01.2019) KR
- (71) 출원인: 주식회사 아모센스 (AMOSENSE CO., LTD.)
[KR/KR]; 31040 충청남도 천안시 서북구 직산읍 4사단5길 90, 19-1블럭 (천안제4지방산업단지), Chungcheongnam-do (KR).
- (72) 발명자: 안주환 (AHN, Joo-Hwan); 31040 충청남도 천안시 서북구 직산읍 4사단5길 90, 19-1블럭 (천안제4지방산업단지), Chungcheongnam-do (KR).
- (74) 대리인: 한양특허법인 (HANYANG PATENT FIRM); 06296 서울시 강남구 논현로38길 12, 한양빌딩, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,

CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

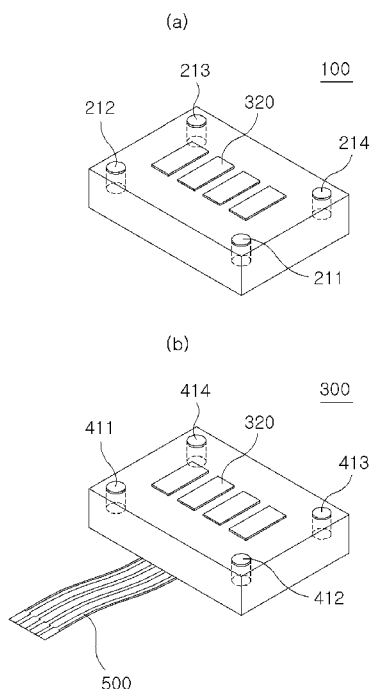
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(54) Title: RF CONNECTOR AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 발명의 명칭: RF 커넥터 및 이의 제조방법



(57) Abstract: The present invention relates to an RF connector and a method for manufacturing same. More specifically, the present invention relates to an RF connector in which a plug and a receptacle are contacted by the magnetic force of a magnetic member, and a method for manufacturing same. According to the RF connector and the method for manufacturing same of the present invention, the plug and the receptacle can be detached and attached by magnetic force, and an LTCC can be mounted on an RF module board, thus having the effect of enabling miniaturization and process simplification, and reducing loss factor.

(57) 요약서: 본원발명은 RF 커넥터 및 이의 제조방법에 관한 것이다. 보다 상세하게는 플러그 및 리셉터클이 자기 부재의 자력에 의하여 접촉되는 RF 커넥터 및 이의 제조방법에 관한 것이다. 본원발명의 RF 커넥터 및 이의 제조방법에 의하면, 플러그 및 리셉터클이 자력에 의하여 탈부착이 가능하고, RF 모듈 기판에 LTCC를 장착할 수 있어 소형화, 공정 단순화가 가능하고, 손실계수가 적어지는 효과가 있다.



WO 2020/141738 A1

명세서

발명의 명칭: RF 커넥터 및 이의 제조방법

기술분야

- [1] 본원발명은 LTCC 플러그 및 리셉터클로 이루어진 RF 커넥터 및 이의 제조방법에 관한 것이며, 더욱 상세하게는 플러그 및 리셉터클이 자기 부재의 자력에 의하여 접촉되는 RF 커넥터 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 복잡한 구조의 RF 모듈 기판에 LTCC를 사용할 장점이 있음에도 PCB가 하나의 원판에 대량 생산할 수 있어서 LTCC에 비해서 PCB가 많이 사용되고 있다. 한편, LTE의 주파수 영역인 2.5G에서 PCB를 사용해도 그다지 문제가 없었으나, 위성통신, 군사용 등으로 사용되는 5G의 주파수 영역인 3.5G ~ 28G에서는 PCB의 손실계수는 LTCC의 손실계수보다 급격하게 나빠져서 LTCC의 개발 필요성이 커지고 있다.
- [3] 참고문헌 1에는 내열성을 향상시키기 위한 리셉터클 커넥터가 기재되어 있고, 참고문헌 2에는 자력으로 연결된 디바이스가 있으나, 종래의 기술을 해결하지 못하는 문제점이 있었다.
- [4] (참고 문헌 1) 한국등록공보 10-1912683
- [5] (참고 문헌 2) 한국공개특허공보 10-2016-0122783

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 상기와 같은 문제점을 해결하고자, 본원발명은 플러그 및 리셉터클이 자기 부재의 자력에 의하여 접촉되는 RF 커넥터 및 이의 제조방법을 제공하는 것이다. 즉, 자력에 의하여 탈부착이 가능한 RF 커넥터 및 이의 제조방법을 제공할 수 있고, RF 모듈 기판에 LTCC를 장착할 수 있는 RF 커넥터 및 이의 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [7] 본원발명은 플러그(plug) 및 리셉터클(receptacle)을 구비하는 RF 커넥터로서, 상기 플러그의 일측에 구비된 전극과 상기 리셉터클의 일측에 구비된 전극은 자기(magnetic) 부재의 자력에 의하여 접촉되는 것을 특징으로 하는 RF 커넥터를 제공한다.
- [8] 본원발명의 일 예에 의하면, 상기 리셉터클의 내부에는 EMI/ESD가 내장될 수 있다.
- [9] 또한, 상기 플러그의 상부에는 점퍼 플렉스(Jumper flex) 또는 RF 케이블이 연결될 수 있다.
- [10] 본원발명의 일 예에 의하면, 상기 플러그와 상기 리셉터클은 각각 홀을 구비하며, 상기 홀 내부에 자기 부재가 삽입될 수 있다.

- [11] 또한, 상기 홀은 상기 플러그와 상기 리셉터클의 두께의 중간 이상의 깊이로 형성될 수 있다.
- [12] 또한, 상기 홀은 2개 이상일 수 있다.
- [13] 본원발명의 또 다른 예에 의하면, 상기 플러그와 상기 리셉터클은 각각 홀을 구비하며, 상기 플러그의 제1 홀과 상기 리셉터클의 제2 홀은 자기 부재 또는 금속 부재가 삽입되어, 자기 부재끼리 연결되거나 또는 자기 부재와 금속 부재가 연결되는 것을 특징으로 하는 RF 커넥터를 제공한다.
- [14] 본원발명의 또 다른 예에 의하면, 상기 플러그와 상기 리셉터클은 일 측면에 각각 라인 형태의 홈을 구비하며, 상기 라인 형태의 홈 내부에 자기 부재가 삽입될 수 있다.
- [15] 또한, 본원발명의 일 예에서, 상기 플러그와 상기 리셉터클은 각각 평평한 기판이거나, 또는 각각 커브 형상인 기판일 수 있다.
- [16] 여기서, 상기 커브 형상은 상기 플러그의 전극을 구비한 면의 단면이 오목한 형상이고 상기 리셉터클의 전극을 구비한 면의 단면이 볼록한 형상이거나, 또는 상기 플러그의 전극을 구비한 면의 단면이 볼록한 형상이고 상기 리셉터클의 전극을 구비한 면의 단면이 오목 형상일 수 있다.
- [17] 한편, 본원발명은 리셉터클에 제1 홀을 가공하는 제1-1 단계; 상기 제1 홀에 제1 자기 부재를 삽입하여 고정시키는 제1-2 단계; 플러그에 제2 홀을 가공하는 제2-1 단계; 상기 제2 홀에 제2 자기 부재를 삽입하여 고정시키는 제2-2 단계; 상기 제2-2 단계 후에 플러그를 PCB에 고정시키는 제2-3 단계; 상기 제1-2 단계에서 제조된 리셉터클을 상기 제2-3 단계에서 PCB에 고정된 플러그에 제1 자기 부재 및 제2 자기 부재의 자력에 의하여, 상기 리셉터클의 일측에 구비된 전극과 상기 플러그의 일측에 구비된 전극은 서로 접촉되는 것을 특징으로 하는 RF 커넥터의 제조방법을 제공한다.
- [18] 본원발명의 일 예는, 상기 제1-2 단계의 상기 제1 홀에 제1 자기 부재를 고정하고, 상기 제2-2 단계의 상기 제2 홀에 제2 자기 부재를 고정하는 수단은 홀과 자기부재가 물리적 힘에 의하여 고정되는 것을 특징으로 한다.
- [19] 또한, 본원발명의 일 예는, 상기 제1-2 단계의 상기 제1 홀에 제1 자기 부재를 고정하고, 상기 제2-2 단계의 상기 제2 홀에 제2 자기 부재를 고정하는 수단은 홀과 자기부재가 유기 접착제에 의하여 고정되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [20] 본원발명의 RF 커넥터 및 이의 제조방법에 의하면, 플러그 및 리셉터클이 자력에 의하여 탈부착이 가능하고, RF 모듈 기판에 LTCC를 장착할 수 있어 소형화, 공정 단순화가 가능하고, 손실계수가 적어지는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [21] 도 1 본원발명의 RF 커넥터용 리셉터클 및 RF 커넥터용 플러그를 나타낸다.
- [22] 도 2는 본원발명의 RF 커넥터가 실장된 PCB를 나타낸다.

- [23] 도 3은 본원발명의 RF 커넥터용 리셉터클의 일 실시예를 나타낸다.
- [24] 도 4는 본원발명의 RF 커넥터용 리셉터클의 일 실시예를 나타낸다.
- [25] 도 5는 본원발명의 RF 커넥터용 리셉터클의 일 실시예를 나타낸다.
- [26] 도 6은 본원발명의 RF 커넥터의 일 실시예를 나타낸다.
- [27] 도 7은 본원발명의 RF 커넥터용 리셉터클 및 RF 커넥터용의 제조방법을 나타낸다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [28] 도 1에서 본원발명의 RF 커넥터의 구조를 상세하게 설명한다.
- [29] 도 1에 나타난 바와 같이, 본원발명의 RF 커넥터는 도 1(a)에 기재된 리셉터클(100) 및 도 1(b)에 기재된 플러그(300)를 구비한다. 리셉터클(100)의 상부 일 측면에는 전극(120)을 구비하고, 플러그(300)의 상부 일 측면에는 전극(320)을 구비한다. 그리고, 플러그(300)의 전극(320)이 리셉터클(100)의 전극(120)과 접촉하기 위해서, 리셉터클(100)의 자기 부재(211,222,223,224)는 플러그(300)의 자기 부재(411,422,423,424)와 자력에 의하여 연결되는 구조를 갖는다.
- [30] 리셉터클(100)의 전극(120)을 가진 면과 플러그(300)의 전극(320)을 가진 면을 대향하게 하여, 리셉터클(100)의 자기 부재(211)는 플러그(300)의 자기 부재(411)와 연결되며, 리셉터클(100)의 자기 부재(212)는 플러그(300)의 자기 부재(412)와 연결되며, 리셉터클(100)의 자기 부재(213)는 플러그(300)의 자기 부재(413)와 연결되며, 리셉터클(100)의 자기 부재(214)는 플러그(300)의 자기 부재(414)와 각각 연결될 수 있다.
- [31] 자력에 의하여 연결되는 구조라는 것은 N극과 S극을 연결하는 것을 의미할 수 있고, 자석과 금속을 연결하는 것을 의미할 수도 있다. 예를 들어, 플러그의 홀과 리셉터클의 홀은 자기 부재 또는 금속 부재가 삽입되어, 자기 부재끼리 연결되거나 또는 자기 부재와 금속 부재가 연결될 수 있다.
- [32] 리셉터클(100)의 전극(120) 및 플러그(300)의 전극(320)은 단층 또는 다층으로 형성될 수 있다. 전극층의 재료로써 구리(Cu), 은(Ag), 알루미늄(Al), 니켈(Ni), 주석(Sn), 몰리브덴(Mo) 중에서 선택된 어느 하나를 사용할 수 있고, 이들의 합금 또는 다른 금속을 혼합하여 사용할 수도 있다. 예를 들어, TiCu, NiTi, TiCu, NiNb, CuMo, TiAg 등과 같은 합금을 사용할 수 있다. 세라믹 재질인 리셉터클(100)과 플러그(300)를 서로 부착할 때 깨지기 쉽기 때문에 리셉터클(100)의 전극(120) 및 플러그(300)의 전극(320)은 Ag 전극층, Ni 전극층, Au 전극층이 순차적으로 적층된 멀티레이어층을 사용하는 것이 가장 바람직하다.
- [33] 리셉터클(100)의 전극(120) 및 플러그(300)의 전극(320)이 멀티레이어층을 형성하는 경우, Ag 전극층은 5~15 μ m가 바람직하고, Ni 전극층은 3~10 μ m가 바람직하고, Au 전극층은 0.01~0.5 μ m가 바람직하다. 또한, Ag 전극층, Ni 전극층, Au 전극층의 멀티레이어층의 두께를 10~20 μ m를 사용함으로써 충분한 도전성을

얻고, 또한 버퍼층으로의 효과도 얻을 수 있다.

- [34] 또한, 도시되어 있지 않으나 리셉터클(100)의 내부에는 EMI/ESD가 내장될 수 있다. 따라서, 별도로 EMI/ESD를 설치할 필요가 없고, 공정이 단순화되고, 기기의 소형화를 이룰 수 있는 장점이 있다. 플러그(300)의 하부에는 RF 케이블(500)을 연결시킬 수 있다. RF 케이블의 일 예로서, 점퍼 플렉스를 사용할 수 있으나, 이에 한정된 것은 아니다. 또한, 리셉터클(100) 및 플러그(300)는 LTCC를 사용할 수 있다. 이에 따라, 5G의 주파수 영역인 3.5G ~ 28G에서 RF 모듈에서의 손실계수가 적어지는 RF 커넥터를 얻을 수 있는 장점이 있다.

[35]

- [36] 도 2는 PCB에 본원발명의 RF 커넥터가 실장된 그림을 나타낸다.

- [37] 리셉터클(100)은 플러그(300)와 자기 부재의 자력에 의하여 연결되고, PCB(10)의 상부에는 리셉터클(100)이 실장될 수 있다. 리셉터클(100)과 PCB(10)의 탈부착을 가능하게 하는 점에서, 리셉터클(100)의 하부에 자기 부재를 구비하고, PCB(10)의 상부에 자기 부재를 구비하여, 자기 부재의 자력에 의하여 리셉터클(100)과 PCB(10)를 부착하는 방법도 사용 가능하다. 또는, 리셉터클(100)을 PCB(10)의 상부에 실장하기 위해서 통상적인 접착 부재를 사용할 수 있다. 예를 들어, 에폭시 수지 등과 같은 유기 접착 부재를 사용하여 고정할 수 있으며, 솔더링과 같은 금속 접착 부재를 사용하여 고정할 수도 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[38]

- [39] 다음으로 리셉터클이나 플러그에 자기 부재를 삽입하기 위한 홀의 수 및 형상에 대하여 설명한다. 본원발명의 자기 부재가 삽입되는 홀은 리셉터클 및 플러그의 각각에 2개 이상을 구비할 수 있다. 예를 들어, 도 3 (a)는 4개의 홀을 갖는 리셉터클(100)을 나타내고, 도 3 (b)는 2개의 홀을 갖는 리셉터클(100A)을 나타낸다.

- [40] 도 3 (a)에 나타난 바와 같이, 리셉터클(100)은 4개의 홀(111, 112, 113, 114)을 구비할 수 있다. 리셉터클 및 플러그를 안정적으로 부착하기 위해서, 홀은 리셉터클 및 플러그의 모서리에 각각 구비하는 것이 바람직하다. 홀의 형상은 원형 또는 타원형일 수 있고, 삼각형, 사각형, 오각형 등 다각형일 수 있으나, 자기 부재가 홀에 삽입될 수 있는 형상이면 이에 한정하지 않는다.

- [41] 도 3 (b)에 나타난 바와 같이, 리셉터클(100A)은 2개의 홀(111A, 112A)을 구비할 수 있다. 또한, 리셉터클(100A)과 대응되는 플러그(미도시)는 2개의 홀을 구비하여, 플러그의 일측에 구비된 전극과 리셉터클(100A)의 일측에 구비된 전극은 자기 부재의 자력에 의하여 접촉시킬 수 있다.

[42]

- [43] 다음으로 리셉터클 및 플러그에 천공되는 홀의 깊이에 대하여 설명한다. 리셉터클 및 플러그에 자기 부재를 고정시키기 위하여 리셉터클 및 플러그에 일정 깊이를 갖는 홀을 구비할 수 있다. 홀의 깊이는 자기 부재가 안정적으로

리셉터클 및 플러그에 고정될 수 있으면 되고, 리셉터클 및 플러그의 각각의 두께의 25%이상을 사용할 수 있고, 바람직하게는 리셉터클 및 플러그의 각각의 두께의 50%이상을 사용할 수 있고, 더욱 바람직하게는 리셉터클 및 플러그의 각각의 두께의 75%이상을 사용할 수 있다.

[44] 도 4(a)에서 나타난 바와 같이, 리셉터클(100)은 자기 부재(211, 212, 213, 214)를 삽입하기 위한 홀(111, 112, 113, 114)을 구비하며, 홀(111, 112, 113, 114)은 리셉터클(100) 두께의 50%로 천공될 수 있다.

[45] 도 4(b)에 나타난 바와 같이, 리셉터클(100B)은 자기 부재(211B, 212B, 213B, 214B)를 삽입하기 위한 홀(111B, 112B, 113B, 114B)을 구비하며, 홀(111B, 112B, 113B, 114B)은 리셉터클(100B) 두께의 100%로 천공될 수 있다. 리셉터클(100B) 두께의 전부가 천공된 경우, 자기 부재의 고정성이 좋고 리셉터클의 후면 또는 전면에서 삽입할 수 있기 때문에 작업성이 수월해지는 장점이 있다.

[46] 리셉터클 및 플러그의 홀에 자기 부재를 고정하기 위해서는 특별한 부착 수단을 구비하지 않아도 된다. 즉 리셉터클 및 플러그의 홀의 직경이 삽입되는 자기 부재의 직경보다 같거나 약간 크게 설계하여 고정시킬 수 있다. 예를 들어, 리셉터클 및 플러그의 홀의 직경이 삽입되는 자기 부재의 직경보다 0.1% 내지 3% 크게 설계하여 리셉터클 및 플러그의 홀에 자기 부재를 삽입하면, 홀과 자기 부재의 마찰력에 의하여 리셉터클 및 플러그의 홀에 자기 부재는 물리적으로 고정될 수 있다.

[47] 또는, 리셉터클 및 플러그는 세라믹이기 때문에, 리셉터클 및 플러그의 홀에 자기 부재를 끼워넣을 때 리셉터클 및 플러그에 스트레스가 많이 가해져서 깨지기 쉬운 경우, 리셉터클 및 플러그의 홀의 직경이 삽입되는 자기 부재의 직경보다 크게 설계하여 고정할 수 있다. 예를 들어 리셉터클 및 플러그의 홀의 직경이 삽입되는 자기 부재의 직경보다 3% 내지 20% 크게 하고, 에폭시, 실리콘 고무 등의 유기 접착제를 사용하여 리셉터클 및 플러그의 홀에 자기 부재를 고정시킬 수도 있다. 여기서, 리셉터클과 플러그의 탈부착시의 충격을 완화시키는 점에서 실리콘 고무가 에폭시 보다 좋다.

[48]

[49] 다음으로 리셉터클 및 플러그에 천공되는 홀의 구조에 대하여 설명한다.

[50] 도 5(a)에 나타난 바와 같이, 리셉터클(100)은 원형의 자기 부재(211, 212, 213, 214)를 구비할 수 있다. 또한, 도 5(b)에 나타난 바와 같이, 플러그의 일측에 구비된 전극과 리셉터클의 일측에 구비된 전극을 자기 부재의 자력에 의하여 접촉시키기 위한 다른 형태로서, 리셉터클(100C)은 라인 형태의 홈을 구비하고, 상기 홈에 라인 형태의 자기 부재(211C, 213C)를 고정할 수 있다. 리셉터클(100C)에 대응되는 플러그(미도시)에도 라인 형태의 홈을 구비하고, 상기 홈에 라인 형태의 자기 부재를 고정하여, 리셉터클(100C)의 자기 부재(211C, 213C)와 플러그의 자기 부재를 자력으로 연결시킬 수 있다. 라인 형태의 자기 부재(211C, 213C)를 사용하면 원형의 자기 부재(211, 212, 213, 214)를

사용하는 경우보다, 자기 부재끼리 접촉하는 면적이 증가하여 리셉터클과 플러그의 부착력을 증가시킬 수 있는 장점이 있다.

[51]

[52] 다음으로 리셉터클과 플러그의 기관 형상에 대하여 설명한다.

[53] 도 6(a)에 나타난 바와 같이, 리셉터클(100)과 플러그(300)는 평평한 형상의 기관을 사용할 수 있다. 또는, 리셉터클과 플러그는 커브 형상의 기관을 사용할 수도 있다.

[54] 예를 들어, 도 6(b)에 나타난 바와 같이, 플러그(300D)의 전극을 구비한 면의 단면이 오목한 형상이고 리셉터클(100D)의 전극을 구비한 면의 단면이 볼록한 형상을 사용할 수 있다. 또한, 도 6(c)에 나타난 바와 같이, 플러그(300F)의 전극을 구비한 면의 단면이 볼록한 형상이고 리셉터클(100F)의 전극을 구비한 면의 단면이 오목한 형상을 사용할 수 있다. 리셉터클과 플러그를 커브 형상의 기관으로 사용함으로써 얼라인 미스를 줄일 수 있는 장점이 있다.

[55]

[56] 다음으로 도 7에서 RF 커넥터의 제조방법에 대하여 설명한다. 도 7의 (1-1) 내지 (1-3)은 리셉터클의 제조방법에 관한 것이고, (2-1) 내지 (2-3)은 플러그의 제조방법에 관한 것이다.

[57] 리셉터클(100)의 제조방법인 (1-1) 내지 (1-3)을 설명하면, 리셉터클(100)에 제1 홀(111, 112, 113, 114)을 가공하는 제1-1 단계; 상기 제1 홀(111, 112, 113, 114)에 제1 자기 부재(211, 222, 223, 224)를 삽입하여 고정시키는 제1-2 단계를 포함할 수 있다.

[58] 또한, 플러그(300)의 제조방법인 (1-1) 내지 (1-3)을 설명하면, 플러그(300)에 제2 홀(311, 322, 323, 324)을 가공하는 제2-1 단계; 상기 제2 홀(311, 322, 323, 324)에 제2 자기 부재(411, 422, 423, 424)를 삽입하여 고정시키는 제2-2 단계; 상기 제2-2 단계 후에 플러그(300)를 PCB(10)에 고정시키는 제2-3 단계;를 포함할 수 있다.

[59] 또한, 제1-2 단계에서 제조된 리셉터클(100)을 제2-3 단계에서 PCB(10)에 고정된 플러그(300)에 제1 자기 부재(211, 222, 223, 224) 및 제2 자기 부재(411, 422, 423, 424)의 자력에 의하여, 리셉터클(100)의 일측에 구비된 전극(120)과 플러그(300)의 일측에 구비된 전극(320)은 서로 접촉되는 RF 커넥터를 제조할 수 있다.

[60]

[61] 리셉터클(100)의 전극(120)을 가진 면과 플러그(300)의 전극(320)을 가진 면을 대향하게 하여, 리셉터클(100)의 자기 부재(211)는 플러그(300)의 자기 부재(411)와 연결되며, 리셉터클(100)의 자기 부재(212)는 플러그(300)의 자기 부재(412)와 연결되며, 리셉터클(100)의 자기 부재(213)는 플러그(300)의 자기 부재(413)와 연결되며, 리셉터클(100)의 자기 부재(214)는 플러그(300)의 자기 부재(414)와 각각 연결되게 RF 커넥터를 제조할 수 있다.

[62] 자력에 의하여 연결되는 구조라는 것은 N극과 S극을 연결하는 것을 의미할 수

있고, 자석과 금속을 연결하는 것을 의미할 수도 있다. 예를 들어, 플러그의 홀과 리셉터클의 홀은 자기 부재 또는 금속 부재가 삽입되어, 자기 부재끼리 연결되거나 또는 자기 부재와 금속 부재가 연결될 수 있다.

[63] 또한, 리셉터클(100)을 제조할 때, 리셉터클(100)의 내부에는 EMI/ESD가 내장되게 할 수 있다. 따라서, 별도로 EMI/ESD를 설치할 필요가 없고, 공정이 단순화되고, 기기의 소형화를 이룰 수 있는 장점이 있다.

[64] 플러그(300)의 하부에는 RF 케이블(500)을 연결시킬 수 있다. RF 케이블의 일 예로서, 점퍼 플렉스를 사용할 수 있으나, 이에 한정된 것은 아니다.

[65]

[66] 리셉터클(100)은 플러그(300)와 자기 부재의 자력에 의하여 연결되고, PCB의 상부에는 리셉터클(100)이 실장 될 수 있다. 리셉터클(100)을 PCB의 상부에 실장하기 위해서 통상적인 접착 부재를 사용할 수 있다. 예를 들어, 에폭시 수지 등과 같은 유기 접착 부재를 사용하여 고정할 수 있으며, 솔더링과 같은 금속 접착 부재를 사용하여 고정할 수도 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 또는, 리셉터클(100)과 PCB의 탈부착을 가능하게 하는 점에서, 리셉터클(100)의 하부에 자기 부재를 구비하고, PCB의 상부에 자기 부재를 구비하여, 자기 부재의 자력에 의하여 리셉터클(100)과 PCB를 부착하는 방법도 사용 가능하다.

[67]

[68] 다음으로 리셉터클이나 플러그에 자기 부재를 삽입하기 위한 홀의 제조 공정에 대하여 설명한다.

[69] 본원발명의 자기 부재가 삽입되는 홀은 리셉터클 및 플러그의 각각에 2개 이상을 제조할 수 있다. 예를 들어, 리셉터클(100)은 4개의 홀(111, 112, 113, 114)을 구비할 수 있다. 리셉터클 및 플러그를 안정적으로 부착하기 위해서, 홀은 리셉터클 및 플러그의 모서리에 각각 구비하는 것이 바람직하다. 홀의 형상은 원형 또는 타원형일 수 있고, 삼각형, 사각형, 오각형 등 다각형일 수 있으나, 자기 부재가 홀에 삽입될 수 있으면 이에 한정하지 않는다.

[70] 또한, 리셉터클은 2개의 홀을 구비할 수 있다. 또한, 리셉터클과 대응되는 플러그는 2개의 홀을 구비하여, 플러그의 일측에 구비된 전극과 리셉터클의 일측에 구비된 전극은 자기 부재의 자력에 의하여 접촉시킬 수 있다.

[71] 리셉터클 및 플러그에 자기 부재를 고정시키기 위하여 리셉터클 및 플러그에 일정 깊이를 갖는 홀을 제조할 수 있다. 천공되는 홀의 깊이는 자기 부재가 안정적으로 리셉터클 및 플러그에 고정될 수 있으면 되고, 리셉터클 및 플러그의 각각의 두께의 25%이상을 사용할 수 있고, 바람직하게는 리셉터클 및 플러그의 각각의 두께의 50%이상을 사용할 수 있고, 더욱 바람직하게는 리셉터클 및 플러그의 각각의 두께의 75%이상을 사용할 수 있다.

[72] 홀을 천공하는 방법은 리셉터클 및 플러그에 드릴 등의 물리적 수단을 사용할 수 있고, 레이저 등을 사용할 수도 있다. 또는 리셉터클 및 플러그를 제조할 때 홀을 형상을 미리 설계하여 별도의 천공을 필요로 하지 않게 제조할 수도 있다.

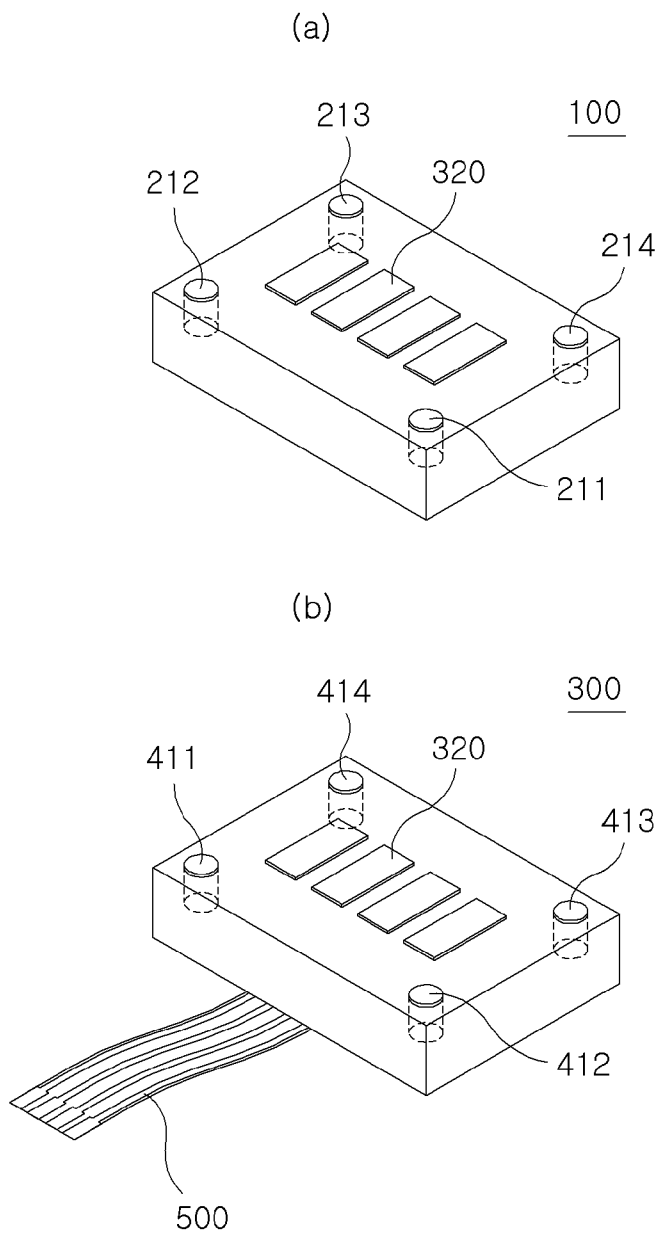
- [73] 리셉터클 및 플러그의 홀에 자기 부재를 고정하기 위해서는 특별한 부착 수단을 구비하지 않아도 된다. 즉 리셉터클 및 플러그의 홀의 직경이 삽입되는 자기 부재의 직경보다 같거나 약간 크게 설계하여 고정시킬 수 있다. 예를 들어, 리셉터클 및 플러그의 홀의 직경이 삽입되는 자기 부재의 직경보다 0.1% 내지 3% 크게 하여 리셉터클 및 플러그의 홀에 자기 부재를 삽입하면, 홀과 자기 부재의 마찰력에 의하여 리셉터클 및 플러그의 홀에 자기 부재는 물리적으로 고정될 수 있다.
- [74] 또는, 리셉터클 및 플러그는 세라믹이기 때문에 리셉터클 및 플러그의 홀에 자기 부재를 끼워넣을 때 리셉터클 및 플러그에 스트레스가 많이 가해져서 깨지기 쉬운 경우, 리셉터클 및 플러그의 홀의 직경이 삽입되는 자기 부재의 직경보다 크게 하여, 예를 들어 리셉터클 및 플러그의 홀의 직경이 삽입되는 자기 부재의 직경보다 3% 내지 20% 크게 하고, 에폭시, 실리콘 고무 등의 유기 접착제를 사용하여 리셉터클 및 플러그의 홀에 자기 부재를 고정시킬 수도 있다. 여기서, 리셉터클과 플러그의 탈부착시의 충격을 완화시키는 점에서 실리콘 고무가 에폭시 보다 좋다.
- [75]
- [76] 다음으로 리셉터클 및 플러그에 자기 부재를 적용하는 방법에 대하여 설명한다. 리셉터클은 원형의 홀을 제조하여 원형의 자기 부재를 삽입할 수 있고, 또한 다른 형태로서, 리셉터클은 라인 형태의 홈을 구비하고, 상기 홈에 라인 형태의 자기 부재를 고정할 수 있다. 리셉터클에 대응되는 플러그에도 라인 형태의 홈을 구비하고, 상기 홈에 라인 형태의 자기 부재를 고정하여, 리셉터클의 자기 부재와 플러그의 자기 부재를 자력으로 연결시킬 수 있다. 라인 형태의 자기 부재를 사용하는 방법은 원형의 자기 부재를 사용하는 방법보다, 자기 부재끼리 접촉하는 면적이 증가하여 리셉터클과 플러그의 부착력을 증가시킬 수 있는 장점이 있다.
- [77]
- [78] 리셉터클과 플러그는 평평한 형상의 기판을 사용하여 RF 커넥터를 제조할 수 있고, 또는 리셉터클과 플러그는 커브의 기판을 사용하여 RF 커넥터를 제조할 수 있다. 예를 들어, 플러그의 전극을 구비한 면의 단면이 오목한 형상이고 리셉터클의 전극을 구비한 면의 단면이 볼록한 형상을 사용하여 RF 커넥터를 제조할 수 있다. 또는 플러그의 전극을 구비한 면의 단면이 볼록한 형상이고 리셉터클의 전극을 구비한 면의 단면이 오목한 형상을 사용하여 RF 커넥터를 제조할 수 있다.
- [79] (부호의 설명)
- [80] 10 PCB
- [81] 100 리셉터클
- [82] 300 플러그
- [83] 500 RF 케이블

청구범위

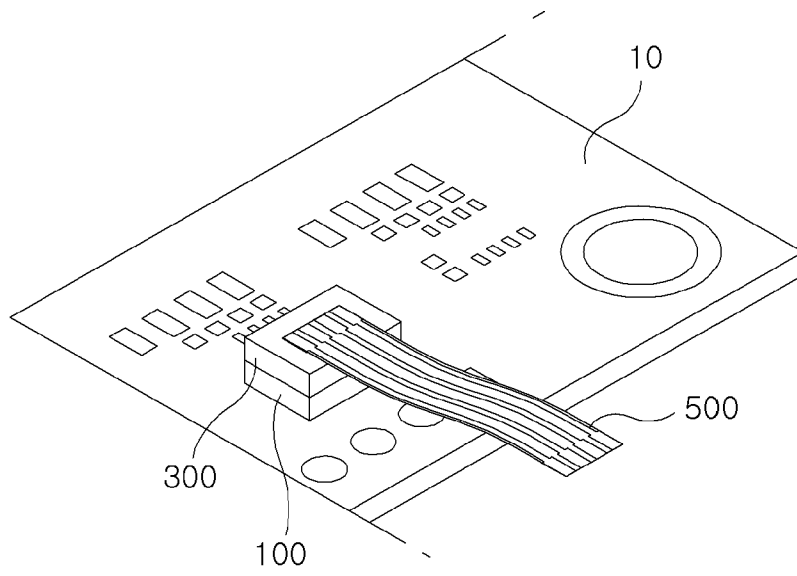
- [청구항 1] 플러그(plug) 및 리셉터클(receptacle)을 구비하는 RF 커넥터로서, 상기 플러그의 일측에 구비된 전극과 상기 리셉터클의 일측에 구비된 전극은 자기(magnetic) 부재의 자력에 의하여 접촉되는 것을 특징으로 하는 RF 커넥터.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서, 상기 리셉터클의 내부에는 EMI/ESD가 내장된 것을 특징으로 하는 RF 커넥터.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서, 상기 플러그의 상부에는 점퍼 플렉스(Jumper flex) 또는 RF 케이블이 연결된 것을 특징으로 하는 RF 커넥터.
- [청구항 4] 청구항 1 내지 3의 어느 한 항에 있어서, 상기 플러그와 상기 리셉터클은 각각 홀을 구비하며, 상기 홀 내부에 자기 부재가 삽입된 것을 특징으로 하는 RF 커넥터.
- [청구항 5] 청구항 4에 있어서, 상기 홀은 상기 플러그와 상기 리셉터클의 두께의 중간 이상의 깊이로 형성된 것을 특징으로 하는 RF 커넥터.
- [청구항 6] 청구항 4에 있어서, 상기 홀은 2개 이상인 것을 특징으로 하는 RF 커넥터.
- [청구항 7] 청구항 1 내지 3의 어느 한 항에 있어서, 상기 플러그와 상기 리셉터클은 각각 홀을 구비하며, 상기 플러그의 제1 홀과 상기 리셉터클의 제2 홀은 자기 부재 또는 금속 부재가 삽입되어, 자기 부재끼리 연결되거나 또는 자기 부재와 금속 부재가 연결되는 것을 특징으로 하는 RF 커넥터.
- [청구항 8] 청구항 1 내지 3의 어느 한 항에 있어서, 상기 플러그와 상기 리셉터클의 일 측면에는 각각 라인 형태의 홈을 구비하며, 상기 라인 형태의 홈 내부에 자기 부재가 삽입된 것을 특징으로 하는 RF 커넥터.
- [청구항 9] 청구항 1 내지 3의 어느 한 항에 있어서, 상기 플러그와 상기 리셉터클은 각각 평평한 기판이거나, 또는 각각 커브 형상인 기판인 것을 특징으로 하는 RF 커넥터.
- [청구항 10] 청구항 9에 있어서, 상기 커브 형상은 상기 플러그의 전극을 구비한 면의 단면이 오목한 형상이고 상기 리셉터클의 전극을 구비한 면의 단면이 볼록한 형상이거나, 또는 상기 플러그의 전극을 구비한 면의 단면이 볼록한 형상이고 상기 리셉터클의 전극을 구비한 면의 단면이 오목 형상인 것을 특징으로 하는 RF 커넥터.

- [청구항 11] 리셉터클에 제1 홀을 가공하는 제1-1 단계;
상기 제1 홀에 제1 자기 부재를 삽입하여 고정시키는 제1-2 단계;
플러그에 제2 홀을 가공하는 제2-1 단계;
상기 제2 홀에 제2 자기 부재를 삽입하여 고정시키는 제2-2 단계;
상기 제2-2 단계 후에 플러그를 PCB에 고정시키는 제2-3 단계;
상기 제1-2 단계에서 제조된 리셉터클을 상기 제2-3 단계에서 PCB에 고정된 플러그에 제1 자기 부재 및 제2 자기 부재의 자력에 의하여, 상기 리셉터클의 일측에 구비된 전극과 상기 플러그의 일측에 구비된 전극은 서로 접촉되는 것을 특징으로 하는 RF 커넥터의 제조방법.
- [청구항 12] 청구항 11에 있어서,
상기 리셉터클의 내부에는 EMI/ESD가 내장된 것을 특징으로 하는 RF 커넥터의 제조방법.
- [청구항 13] 청구항 11에 있어서,
상기 플러그의 내부에는 점퍼 플렉스(Jumper flex) 또는 RF 케이블이 연결된 것을 특징으로 하는 RF 커넥터의 제조방법.
- [청구항 14] 청구항 11 내지 13의 어느 한 항에 있어서,
상기 제1 홀 및 상기 제2 홀은 상기 리셉터클과 상기 플러그의 두께의 중간 이상의 깊이로 형성된 것을 특징으로 하는 RF 커넥터의 제조방법.
- [청구항 15] 청구항 11 내지 13의 어느 한 항에 있어서,
상기 제1-2 단계의 상기 제1 홀에 제1 자기 부재를 고정하고, 상기 제2-2 단계의 상기 제2 홀에 제2 자기 부재를 고정하는 수단은 홀과 자기부재가 물리적 힘에 의하여 고정되는 것을 특징으로 하는 RF 커넥터의 제조방법.
- [청구항 16] 청구항 11 내지 13의 어느 한 항에 있어서,
상기 제1-2 단계의 상기 제1 홀에 제1 자기 부재를 고정하고, 상기 제2-2 단계의 상기 제2 홀에 제2 자기 부재를 고정하는 수단은 홀과 자기부재가 유기 접착제에 의하여 고정되는 것을 특징으로 하는 RF 커넥터의 제조방법.

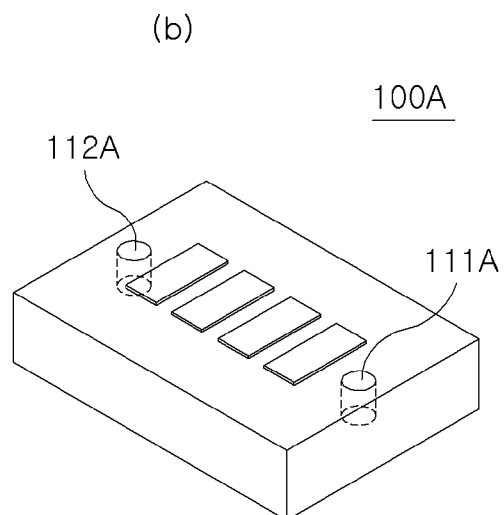
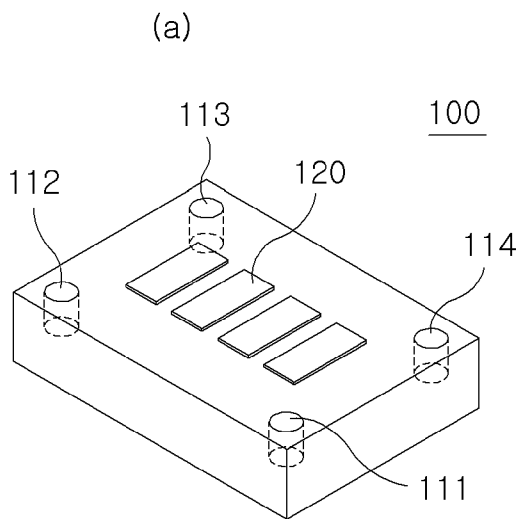
[도1]



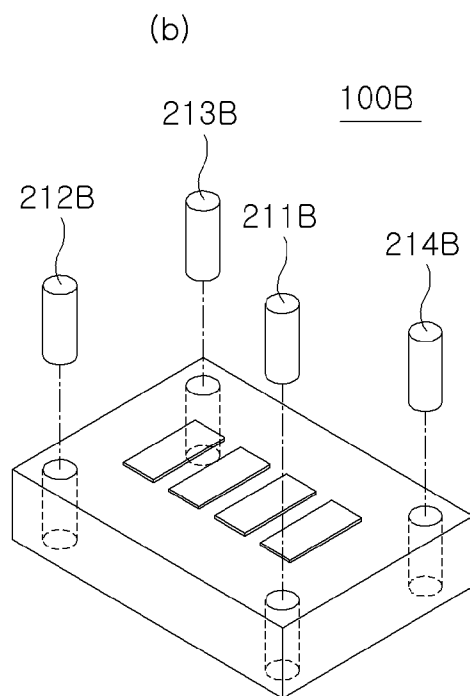
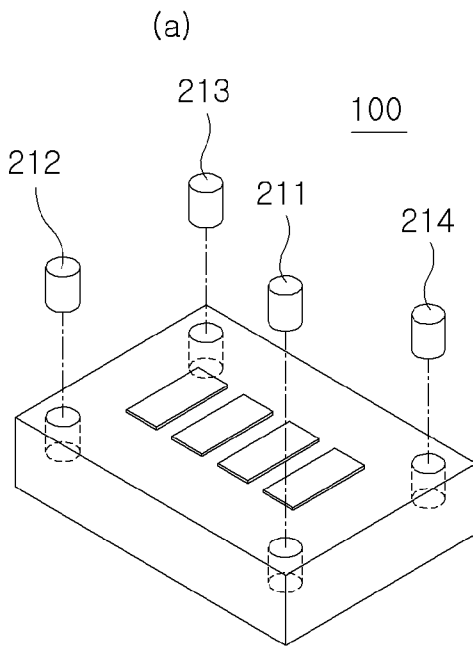
[도2]



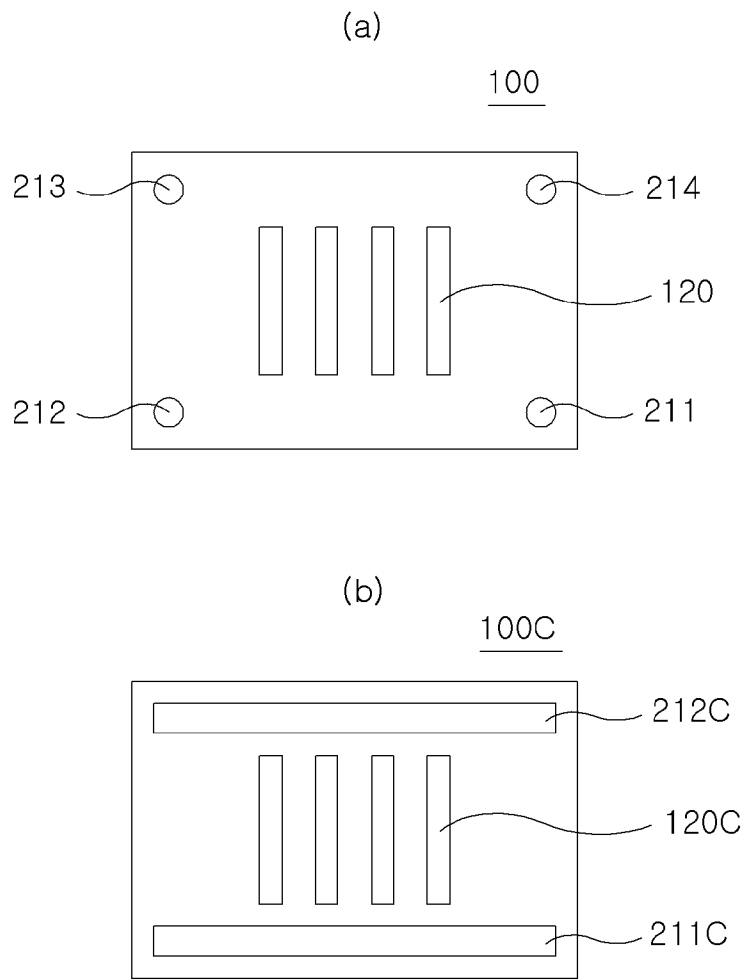
[도3]



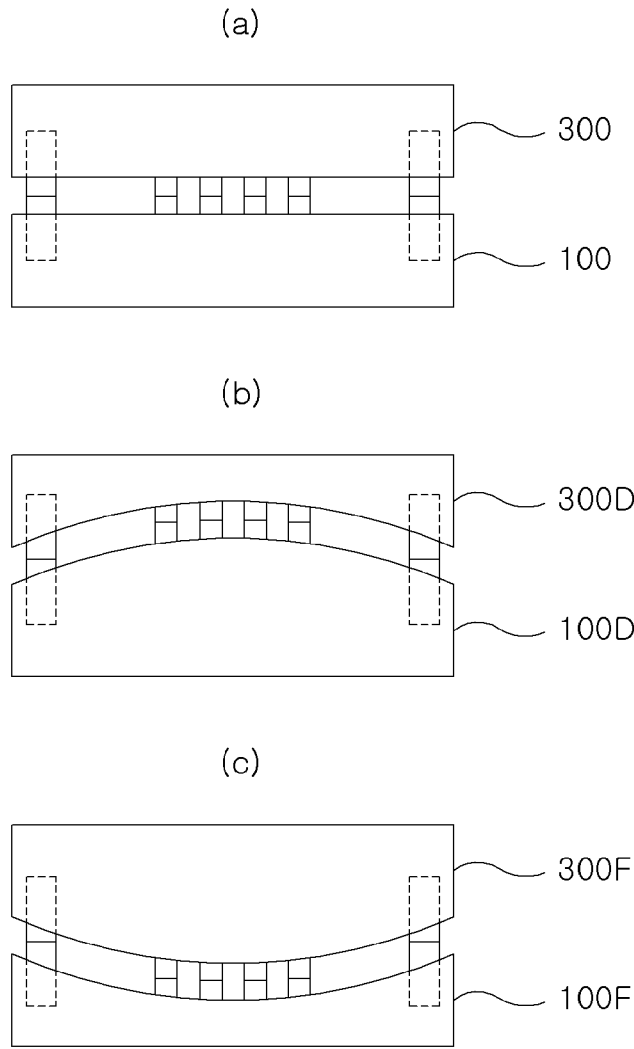
[도4]



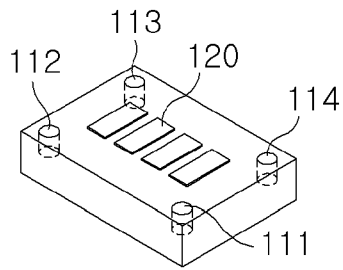
[도5]



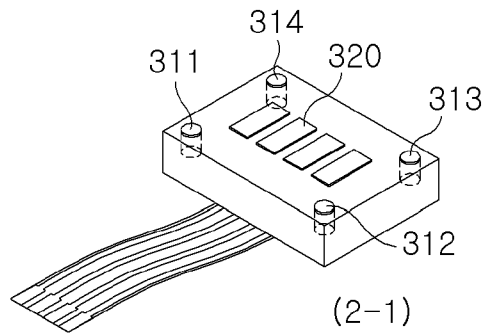
[도6]



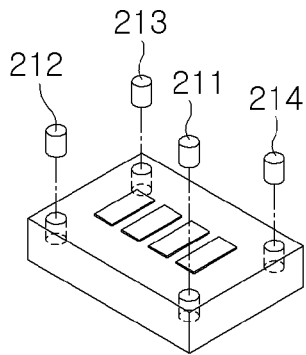
[도7]



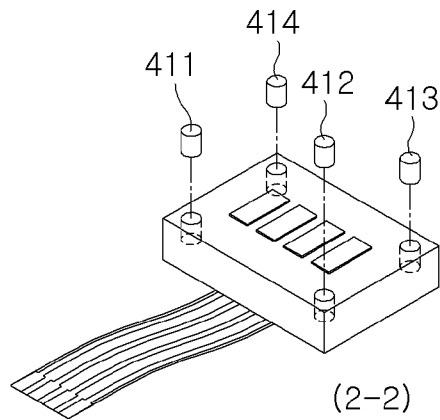
(1-1)



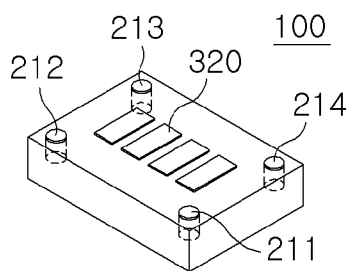
(2-1)



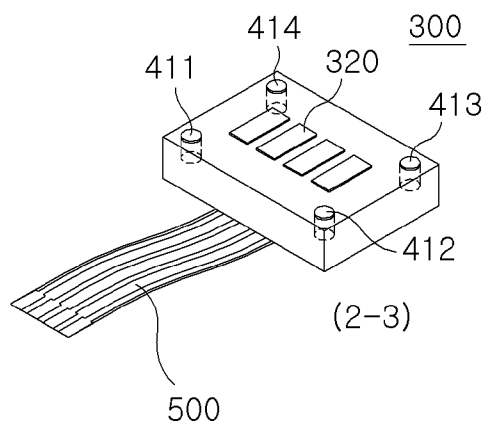
(1-2)



(2-2)



(1-3)



(2-3)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/017007

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01R 13/646(2011.01)i, H01R 13/658(2011.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01R 13/646; H01R 11/30; H01R 13/62; H01R 13/648; H01R 24/60; H05K 1/11; H05K 1/14; H01R 13/658

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean utility models and applications for utility models: IPC as above

Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: plug, receptacle, magnetic, connector, hole

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-1745579 B1 (CHANG-SHIN COLLEGE INDUSTRY-ACADEMIC COLLABORATION PARTY) 09 June 2017 See paragraphs [0020]-[0034] and figures 1-2.	1,3-8,11,13-16
Y		2,9-10,12
Y	KR 10-0280987 B1 (MOLEX INC.) 01 February 2001 See claim 2 and figures 1-2.	2,12
Y	JP 2010-062350 A (SUMITOMO ELECTRIC IND LTD.) 18 March 2010 See paragraph [0015] and figure 1.	9-10
A	KR 10-1239215 B1 (PARTRON CO., LTD.) 05 March 2013 See paragraphs [0033]-[0044] and figures 2-5.	1-16
A	KR 10-1919380 B1 (DPPL CO., LIMITED) 16 November 2018 See paragraphs [0039]-[0045] and figures 4-6.	1-16



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 MARCH 2020 (16.03.2020)

Date of mailing of the international search report

17 MARCH 2020 (17.03.2020)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsu-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2019/017007

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-1745579 B1	09/06/2017	None	
KR 10-0280987 B1	01/02/2001	CN 1120548 C	03/09/2003
		CN 1201280 A	09/12/1998
		EP 0881714 A2	02/12/1998
		EP 0881714 A3	29/03/2000
		EP 0881714 B1	26/03/2003
		JP 10-340759 A	22/12/1998
		JP 2000-030806 A	28/01/2000
		JP 3035821 B2	24/04/2000
		JP 3355400 B2	09/12/2002
		KR 10-1998-0087500 A	05/12/1998
		MY 119815 A	29/07/2005
		SG 74626 A1	22/08/2000
		TW 409969 U	21/10/2000
		US 6595801 B1	22/07/2003
JP 2010-062350 A	18/03/2010	None	
KR 10-1239215 B1	05/03/2013	None	
KR 10-1919380 B1	16/11/2018	KR 10-1873853 B1	03/07/2018

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01R 13/646(2011.01)i, H01R 13/658(2011.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01R 13/646; H01R 11/30; H01R 13/62; H01R 13/648; H01R 24/60; H05K 1/11; H05K 1/14; H01R 13/658

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 플러그(plug), 리셉터클 (receptacle), 자기(magnetic), 커넥터(connector), 홀(hole)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-1745579 B1 (창신대학교 산학협력단) 2017.06.09 단락 [0020]-[0034] 및 도면 1-2 참조.	1, 3-8, 11, 13-16
Y		2, 9-10, 12
Y	KR 10-0280987 B1 (몰렉스 인코포레이티드) 2001.02.01 청구항 2 및 도면 1-2 참조.	2, 12
Y	JP 2010-062350 A (SUMITOMO ELECTRIC IND LTD.) 2010.03.18 단락 [0015] 및 도면 1 참조.	9-10
A	KR 10-1239215 B1 ((주)파트론) 2013.03.05 단락 [0033]-[0044] 및 도면 2-5 참조.	1-16
A	KR 10-1919380 B1 (디플 컴퍼니 리미티드) 2018.11.16 단락 [0039]-[0045] 및 도면 4-6 참조.	1-16

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후 “X”에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일

2020년 03월 16일 (16.03.2020)

국제조사보고서 발송일

2020년 03월 17일 (17.03.2020)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

장기정

전화번호 +82-42-481-8364



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-1745579 B1	2017/06/09	없음	
KR 10-0280987 B1	2001/02/01	CN 1120548 C CN 1201280 A EP 0881714 A2 EP 0881714 A3 EP 0881714 B1 JP 10-340759 A JP 2000-030806 A JP 3035821 B2 JP 3355400 B2 KR 10-1998-0087500 A MY 119815 A SG 74626 A1 TW 409969 U US 6595801 B1	2003/09/03 1998/12/09 1998/12/02 2000/03/29 2003/03/26 1998/12/22 2000/01/28 2000/04/24 2002/12/09 1998/12/05 2005/07/29 2000/08/22 2000/10/21 2003/07/22
JP 2010-062350 A	2010/03/18	없음	
KR 10-1239215 B1	2013/03/05	없음	
KR 10-1919380 B1	2018/11/16	KR 10-1873853 B1	2018/07/03